

Einrichtung zum Verhindern des Taumelns der Summenräder  
in einem Getriebe mit zwei Vorgelegewellen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Verhindern des Taumelns der auf der Hauptwelle angeordneten Summenräder in einem Getriebe mit zwei Vorgelegewellen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Nach dem Stand der Technik werden bei Getrieben mit zwei Vorlegewellen die als Summenräder dienenden Losräder radial in den beiden Verzahnungen der Vorlegewellen geführt. In axialer Richtung sind die Summenräder durch Anlaufscheiben auf der Hauptwelle geführt, wobei eine Anlaufscheibe des Losrades zwischen zwei auf der Hauptwelle angeordneten Anlaufscheiben angeordnet ist. Hierbei entsteht der Nachteil, dass durch Fertigungstoleranzen und die zur Ölschmierung erforderlichen Spalte relativ große Spiele entstehen, so dass, wenn die Massen der Losräder auf Grund von Taumelbewegungen der Hauptwelle oder Drehschwingungen angeregt werden, ein unangenehmes Rasselgeräusch entsteht.

Im Rahmen der EP 0361 686 A1 wird für ein Getriebe mit einer Vorgelegewelle vorgeschlagen, das auf der Vorgelegewelle angeordnete Zahnrad der Antriebskonstante derart auf der Vorgelegewelle anzuordnen, dass durch ein dadurch entstehendes kleines Spiel sowie durch ein mit dem Zahnrad verbundenes parallel zur Vorgelegewelle angeordnetes Dämpfungselement, welches einen Teil der Vorgelegewelle umhüllt, die Schwingungen des Zahnrades nicht auf die Vorgelegewelle übertragen werden, um auf diese Weise das Rasselgeräusch möglichst zu unterdrücken. Diese Konstruktion erweist sich als aufwendig; zudem können die Rasselgeräusche nicht vollständig unterdrückt werden, da die weiteren auf der Vorgelegewelle angeordneten Räder mit den entspre-

chenden Losrädern der Abtriebswelle ohne weitere konstruktive Maßnahmen in Eingriff stehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zum Verhindern des Taumelns der auf der Hauptwelle angeordneten Summenräder bzw. zum Verhindern des erwähnten Rasselgeräusches in einem Getriebe mit zwei Vorgelegewellen anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird vorgeschlagen, bei der axialen Führung der Summenräder neben der zwischen zwei auf der Hauptwelle angeordneten Anlaufscheiben anordbaren Anlaufscheibe des Summenrades eine weitere Scheibe vorzusehen, welche fest mit dem Summenrad verbunden ist und sich an der Stirnseite der Verzahnung der Vorgelegewellen oder der Zwischenwelle für den Rückwärtsgang abstützt. Hierbei ist vorgesehen, dass das Summenrad mittels Federwirkung gegen die Scheibe gedrückt bzw. geschoben wird. Hierbei kann für jedes Summenrad eine Scheibe vorgesehen sein; es ist auch denkbar, einzelne Summenräder mit der erfindungsgemäßen Scheibe zu versehen.

Im Rahmen einer ersten besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Scheibe federnd ausgebildet ist, wobei auch weitere Möglichkeiten möglich sind. So ist beispielsweise im Rahmen einer zweiten Ausführungsform vorgesehen, dass die Scheibe mittels zumindest eines durch das Summenrad geführten Bolzens mit dem Summenrad verbunden ist, wobei der Bolzen über eine vorgesehene Feder das Rad in Richtung der Scheibe schiebt. Gemäß der Erfindung sind für jedes Rad drei Bolzen vorgesehen, deren Anzahl kann aber entsprechend den Anforderungen

variieren. Anstelle von Bolzen können weitere geeignete Befestigungseinrichtungen eingesetzt werden.

Der Winkel zwischen dem der Vorgelegewelle bzw. der Zwischenwelle für den Rückwärtsgang zugewandten Ende der erfindungsgemäßen Scheibe und dem Lot der Vorgelegewelle bzw. der Zwischenwelle für den Rückwärtsgang in radialer Richtung beträgt vorzugsweise in etwa  $3^\circ$ , kann aber auch weitere Werte sowie den Wert Null annehmen (in diesem Fall ist die Scheibe senkrecht zur Welle angeordnet). Vorzugsweise sind die Kontaktflächen kegelig ausgebildet. Ein kleiner Winkel resultiert in dem Vorteil, dass eine Berührlinie entsteht, wobei gleichzeitig die Wirkung eines Schmierkeils begünstigt wird. Ferner sind die Kontaktbereiche in der Nähe des Wälzkreises gelegt, wodurch die Gleitanteile in vorteilhafter Weise möglichst gering gehalten werden.

Durch die erfindungsgemäße Konzeption wird ein Taumeln der Summenräder weitgehend verhindert, indem sich diese über die angefederten Scheiben an den gelagerten Vorgelegewellen bzw. den Zwischenwellen für den Rückwärtsgang abstützen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

Es stellen dar:

Fig. 1 eine Darstellung einer ersten besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung, bei der die Summenräder mit den Verzahnungen der Vorgelegewellen kämmen;

Fig. 2 eine Darstellung einer zweiten besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung, bei

der die Summenräder mit den Verzahnungen der Vorgelegewellen kämmen und

Fig. 3 eine Darstellung einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung am Beispiel der Zwischenwellen für die Rückwärtsgänge.

In den Figuren sind nur die erfindungswesentlichen Teile mit Bezugszeichen versehen. In Fig. 1 ist ein Teil eines Getriebes mit zwei Vorgelegewellen 1, 2 dargestellt, wobei die Summenräder 3 radial jeweils in den beiden Verzahnungen der Vorlegewellen 1, 2 geführt sind. In axialer Richtung sind die Summenräder durch Anlaufscheiben 4, 5 auf der Hauptwelle 6 geführt, wobei eine Anlaufscheibe 4 eines Summenrades 3 zwischen zwei auf der Hauptwelle 6 angeordneten Anlaufscheiben 5 angeordnet ist.

Gemäß der Erfindung ist zur Vermeidung von Rasselgeräuschen für jedes Summenrad 3 eine weitere Scheibe 7 vorgesehen, welche einerseits mit dem jeweiligen Summenrad 3 verbunden ist und sich andererseits an der Stirnseite der Verzahnung 8 der Vorgelegewellen 1, 2 abstützt. In vorteilhafter Weise wird das Summenrad 3 mittels Federwirkung gegen die Scheibe 7 gedrückt bzw. geschoben, so dass Taumelbewegungen unterdrückt werden.

Bei dem in der Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Scheibe 7 mittels eines durch das Summenrad 3 geführten Bolzens 9 mit dem Summenrad 3 verbunden, wobei der Bolzen 9 über eine vorgesehene Feder 10 das Summenrad 3 in Richtung der Scheibe 7 schiebt. Diese Konstruktion kann auch für den Fall des Summenrades, welches mit den jeweils auf einer Zwischenwelle angeordneten Zwischenrädern für die Rückwärtsgänge kämmt, angewandt werden.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 zeigt eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Scheibe 7. Hierbei ist die Scheibe 7 federnd ausgebildet, so dass Bolzen und Feder gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 nicht benötigt werden.

In Fig. 3 ist die erfindungsgemäße Konzeption am Beispiel des Summenrades 3, welches mit den jeweils auf einer Zwischenwelle 12 angeordneten Zwischenrädern 11 für die Rückwärtsgänge in Eingriff steht, veranschaulicht. Hierbei ist die Scheibe 7 federnd ausgebildet.

Selbstverständlich fällt auch jede konstruktive Ausbildung, insbesondere jede räumliche Anordnung der Räder, der Scheibe 7 bzw. des Federelementes an sich sowie zueinander und soweit technisch sinnvoll, unter den Schutzzumfang der vorliegenden Ansprüche ohne die Funktion der Einrichtung, wie sie in den Ansprüchen angegeben ist, zu beeinflussen, auch wenn diese Ausbildungen nicht explizit in den Figuren oder in der Beschreibung dargestellt sind.

Bezugszeichen

- 1 Vorgelegewelle
- 2 Vorgelegewelle
- 3 Summenrad, Losrad
- 4 Anlaufscheibe
- 5 Anlaufscheibe
- 6 Hauptwelle
- 7 Scheibe
- 8 Verzahnung
- 9 Bolzen
- 10 Feder
- 11 Zahnrad für den Rückwärtsgang
- 12 Zwischenwelle für den Rückwärtsgang

### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Verhindern des Taumelns der auf der Hauptwelle (6) angeordneten Summenräder (3) in einem Getriebe mit zwei Vorgelegewellen (1, 2), dadurch gekennzeichnet, dass sie für zumindest eines der Summenräder eine Scheibe (7) umfasst, welche einerseits mit dem jeweiligen Summenrad (3) verbunden ist und sich andererseits an der Stirnseite der Verzahnung (8) der Vorgelegewellen (1, 2) bzw. der Zwischenwellen (12) für die Rückwärtsgänge abstützt, wobei das jeweilige Summenrad (3) mittels Federwirkung gegen die Scheibe (7) geschoben wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (7) federnd ausgebildet ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (7) mittels zumindest eines durch das Summenrad (3) geführten Bolzens (9) mit dem Summenrad (3) verbunden ist, wobei der Bolzen (9) über eine vorgesehene Feder (10) das Summenrad (3) in Richtung auf die Scheibe (7) schiebt.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Befestigung der Scheibe mit dem Summenrad (3) drei Bolzen (9) vorgesehen sind.

5. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen dem der Vorgelegewelle (1, 2) bzw. der Zwischenwelle (12) für den Rückwärtsgang zugewandten Ende der Scheibe (7) und dem Lot der Vorgelegewelle (1, 2) bzw. der Zwischenwelle (12) für den Rückwärtsgang in radialer Richtung in etwa 3° beträgt.

6. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktflächen zwischen der Scheibe (7) und der Verzahnung der Vorgelegewelle (1, 2) bzw. der Zwischenwelle (12) für den Rückwärtsgang kegelig ausgebildet sind.

7. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktbereiche zwischen der Scheibe (7) und der Verzahnung der Vorgelegewelle (1, 2) bzw. der Zwischenwelle (12) für den Rückwärtsgang in der Nähe des Wälzkreises gelegt sind, so dass die Gleitanteile möglichst gering gehalten werden.



### Zusammenfassung

#### Einrichtung zum Verhindern des Taumelns der Summenräder in einem Getriebe mit zwei Vorgelegewellen

Es wird eine Einrichtung zum Verhindern des Taumelns der auf der Hauptwelle (6) angeordneten Summenräder (3) in einem Getriebe mit zwei Vorgelegewellen (1, 2) vorgeschlagen, welche für zumindest eines der Summenräder eine Scheibe (7) umfasst, die einerseits mit dem jeweiligen Summenrad (3) verbunden ist und sich andererseits an der Stirnseite der Verzahnung (8) der Vorgelegewellen (1, 2) bzw. der Zwischenwellen (12) für die Rückwärtsgänge abstützt, wobei das jeweilige Summenrad (3) mittels Federwirkung gegen die Scheibe (7) geschoben wird.

Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)